

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07067025 A**(43) Date of publication of application: **10.03.95**

(51) Int. Cl.

H04N 5/232**H04N 5/228**(21) Application number: **05213809**(71) Applicant: **OLYMPUS OPTICAL CO LTD**(22) Date of filing: **30.08.93**(72) Inventor: **WATABE HIROYUKI**

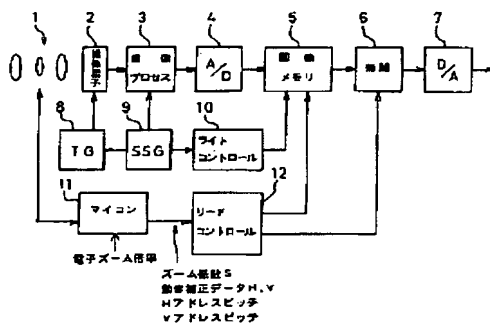
(54) VIDEO PROCESSOR

(57) Abstract:

PURPOSE: To simplify a circuit by sharing an optical distortion correcting circuit part and an electronic zoom circuit part.

CONSTITUTION: A microcomputer 11 receives a designated electronic zoom magnification, sends this zoom information to an optical system 1 and performs optical zoom control. At the same time, the microcomputer 11 sends a zoom coefficient showing this zoom information, H address pitch corresponding to the zoom magnification and V address pitch to a read control circuit 12. Based on this information, the circuit 12 performs electronic zoom processing and sends signals for performing the correction processing of optical distortion to an image memory 5 and an interpolation circuit 6. Then, by generating a read address corresponding to the distortion of an image in the image memory 5 from the circuit 12 and reading the image memory 5 with this read address, the image for which optical distortion is corrected can be obtained.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-67025

(43)公開日 平成7年(1995)3月10日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

H 0 4 N 5/232

$$\mathbf{z}$$

5/228

$$\mathbf{z}$$

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平5-213809

(22)出願日 平成5年(1993)8月30日

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 渡部 洋之

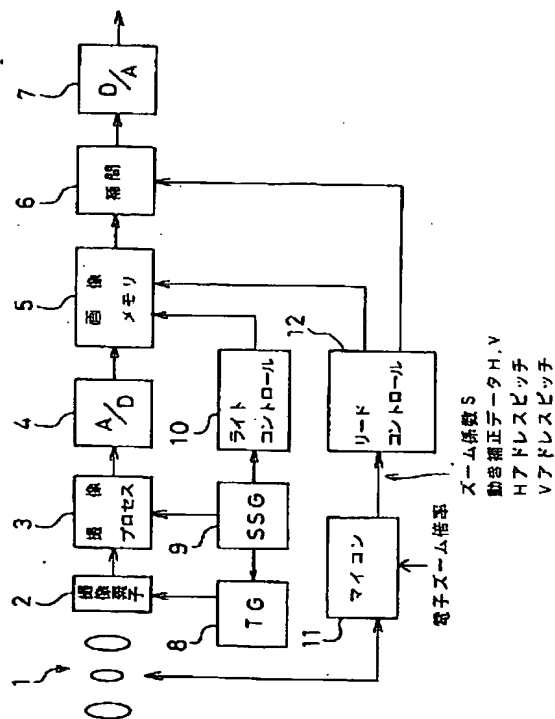
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 映像処理装置

(57) 【要約】

【目的】光学歪み補正及び電子ズーム機能を最小限の回路規模で実現する映像処理装置を提供する。

【構成】 光学的歪み補正回路部及び電子ズーム回路部を共用するように構成することにより、回路の簡素化を可能とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光学系による像を光電変換して得た映像信号をこの映像信号に対応する映像データに変換する変換手段と、

上記変換手段による映像データを当該記憶手段に書き込み又は読み出しするに際して該映像データに上記光学系による像の歪みに対応した第 1 の補正を与える歪補正手段と、

上記第 1 の補正によって補正後の映像データに対応する映像が所定の画面内領域を逸脱することを回避するための第 2 の補正を上記第 1 の補正に加味する調整手段と、を有してなることを特徴とする映像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は映像処理装置に関し、特に電子ズーム機能及び光学レンズ等の光学歪みの補正機能を有する映像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 光学レンズには収差があるため、光学レンズを介して撮像素子に結像される被写体光学像には光学歪みが発生してしまい、その結果、映像信号も歪みをもつ画像となってしまう。光学歪みとしては、図 9

(A) に示すような「糸まき型歪み」や図 9 (B) に示すような「たる型歪み」がある。これら歪みは、図 9 において、本来点線で示される位置にあるべき画像情報が実線位置に結像するような歪みである。

【0003】 このような光学歪みを伴う映像信号の歪みを補正する補正処理としては、映像信号をデジタル信号に変換して画像メモリに書き込み、歪みに応じて読み出しアドレスをずらして読み出すことにより画像メモリ上で光学歪みを補正する処理がある。

【0004】 例えば、図 10 において、光学レンズによる歪みがなければ、画像メモリに点線のように記憶されるべき格子状の画像が光学歪みにより実線のように記憶されているとする。この画像データを画像メモリから読み出すとき、A 点を読み出すべきタイミングに a 点に記憶されている画像データを、B 点を読み出すべきタイミングに b 点に記憶されている画像データを、同様に C 点を読み出すべきタイミングに c 点に記憶されている画像データを読み出す。こうすることにより実線で示す歪んだ画像は、点線で示す歪みのない元の格子状の画像として読み出され、光学歪みが補正される。

【0005】 図 11 には、この種の補正機能を有する従来の映像処理装置の構成例ブロック図が示されている。光学レンズ等の光学系 1 を介して被写体像が CCD 等の撮像素子 2 に結像される。この撮像素子 2 に結像されている画像は、上記光学歪みを含んでおり、撮像素子 2 で電子信号に変換される。撮像素子 2 からの信号は、撮像プロセス回路 3 で所定の処理が施されて映像信号として A/D コンバータ 4 に供給される。A/D コンバータ 4

でデジタル信号に変換された映像信号は、画像メモリ 5 に記憶される。画像メモリ 5 への信号の書き込み及び読み出しタイミングは、ライトコントロール回路 10 とリードコントロール回路 12A によって制御される。SSG 回路 9 は、当該装置動作の基準タイミング信号を発生し、TG 回路 8、撮像プロセス回路 3 及びライトコントロール回路 10 に供給する。TG 回路 8 は、SSG 回路 9 からの水平 (H) 方向、垂直 (V) 方向の読み出しタイミング信号を撮像素子 2 に送出する。ライトコントロール回路 10 は、A/D コンバータ 4 からの映像信号の画像メモリ 5 への書き込みタイミングを制御する。

【0006】 マイコン 11 は、光学系 1 からのズーム情報等の信号を受け、補正量 ROM 19 に格納されている補正量データに基づいて上述光学歪みを補正すべくリードコントロール回路 12A を制御する。補正量 ROM 19 には、レンズの使用条件毎に、画面の各部について予め定まる補正量、例えば図 9 の実線位置と点線位置との関係で定まる補正量が格納されている。こうして、リードコントロール回路 12A から出力されるリード信号により、光学歪みを補正すべく画像メモリ 5 から読み出された信号は、補間回路 6 で補間処理された後、D/A コンバータ 7 によりアナログ信号に変換されて出力される。かかる光学歪み補正機能をもつ映像処理装置は、特開平 4-61570 号公報に開示されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上述のように従来の映像処理装置は、光学歪みをもつ映像信号を画像メモリに記憶し、予め光学歪みに応じた各画素毎の補正量を ROM に格納しておき、光学歪みに応じて ROM から読み出された補正量に基づいた読み出しアドレスにより光学歪みを補正している。

【0008】 また、上記の如き映像処理装置においては、画像メモリに記憶されている画像データの読み出しアドレスのピッチを変えることにより出力画像の大きさを可変する電子ズーム機能を有することが多い。しかしながら、従来の映像処理装置では、光学歪み補正、及び電子ズーム機能を実現する複数の処理を個別回路で行っているため、回路規模が大きくなるという問題がある。

【0009】 そこで、本発明の目的は、光学歪み補正及び電子ズーム機能を最小限の回路規模で実現する映像処理装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】 前述の課題を解決するため、本発明による映像処理装置は、光学系による像を光電変換して得た映像信号をこの映像信号に対応する映像データに変換する変換手段と、上記変換手段による映像データを当該記憶手段に書き込み又は読み出しするに際して該映像データに上記光学系による像の歪みに対応した第 1 の補正を与える歪補正手段と、上記第 1 の補正によって補正後の映像データに対応する映像が所定の画面

10

20

30

40

50

内領域を逸脱することを回避するための第2の補正を上記第1の補正に加味する調整手段と、を備えて構成される。

【0011】

【作用】本発明では、光学的歪み補正回路部や電子ズーム回路部を共用するように構成することにより、回路の簡素化を可能としている。

【0012】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。図1は、電子ズーム機能と光学歪み補正機能を行う処理回路を兼用する実施例構成ブロック図を示す。図1において、図11と同一符号が付されている構成部は同様機能をもつ構成部である。図1において、マイコン11は、指定された電子ズーム倍率を受け、該ズーム情報を光学系1に送出して光学ズーム制御 *

$$D = (r' - r) / r \times 100\% \quad (1)$$

とする。焦点距離 f により特性が変動するが、 r が大きい ※ ※ くなるほど歪み率 D も大きくなり、この特性は、例えば

$$D = s'' \cdot r^2 \quad (2)$$

で近似でき、式(1)、(2)から

$$r' = r (1 + s' \cdot r^2) \quad (3)$$

となる。ここで、 s'' 及び s' は焦点距離によって決定する係数であり、

$$s' = s'' / 100$$

とする。つまり、式(3)により、撮像素子上の光軸から相対距離 r 離れた点に結像すべき像が光学歪みにより r の $(1 + s' \cdot r^2)$ 倍離れた点に結像していると導ける。

【0014】撮像素子上の光軸から相対距離 r 離れた点 P をメモリ上で考えると、図3(A)、(B)に示すように、例えばNTSC信号の場合、撮像素子の縦横の比はおおよそ3:4であり、映像信号を240×768のフィールドメモリに記憶する場合を考える。撮像素子上での相対距離 r は、メモリ上では例えば水平方向で R 画素だとすると、垂直方向では $R/2.4$ 画素となり、水平方向と垂直方向とは異なった画素数で表されてしまう。そこで、垂直方向の画素数に、この例であれば2. ★

$$r = c \times \{x^2 + (ky)^2\} \quad (4)$$

で表せる。 c は撮像素子の大きさとメモリの画素数で決定する定数である。また、点 P' が点 P より中心座標から $(1 + s' \cdot r^2)$ 倍離れているということは、それ ☆40

$$x' = x (1 + s' \cdot r^2) \quad (5)$$

$$y' = y (1 + s' \cdot r^2) \quad (6)$$

となる。式(4)、(5)、(6)から

$$x' = x [1 + s' \cdot c^2 \{x^2 + (ky)^2\}] \quad (7')$$

$$y' = y [1 + s' \cdot c^2 \{x^2 + (ky)^2\}] \quad (8')$$

ここで、 $s' \cdot c^2$ を定数 s とまとめれば

$$x' = x [1 + S \{x^2 + (ky)^2\}] \quad (7)$$

$$y' = y [1 + S \{x^2 + (ky)^2\}] \quad (8)$$

となる。また、 S は焦点距離によって定まる係数となる。

*を行うとともに、該ズーム情報を示すズーム係数 S と、ズーム倍率に対応するHアドレスピッチと、Vアドレスピッチをリードコントロール回路12に送出する。リードコントロール回路12では、これらの情報に基づいて電子ズーム処理を行うとともに光学歪みの補正処理を行うための信号を画像メモリ5と補間回路6に送出する。

【0013】図2(A)には、ズームレンズにおける光軸からの相対距離(%)と歪み率 D (%)との関係についての光学歪特性の一例が示されている。ここで、横軸は、撮像素子の有効面の対角線の2分の1の長さを100%としたときの光軸位置からの相対距離を示し、縦軸は歪み率 D を示す。ここで、歪み率 D の定義を、相対距離 r 離れた点に結像すべき像が光学歪みにより r' に結像したとき、図2(B)に示すように、

★4 といった換算係数 k を乗じ、水平方向、垂直方向ともに撮像素子上の相対距離 r をメモリ上では R 画素といったように、撮像素子上の距離をメモリの画素数に換算できるようにする。

【0015】ここで、図4に示すように、撮像素子上の光軸から相対距離 r 離れた点 P に結像すべき点が光学歪により相対距離 r' の点 P' に結像している場合を考える。点 P については撮像素子上の光軸にあたるメモリの中心座標から水平方向に x 画素、垂直方向には y 画素の位置、点 P' については水平方向に x' 画素、垂直方向には y' 画素の位置としたときのメモリ上での P 、 P' の位置関係を求める。

【0016】式(3)から点 P' は、点 P より $(1 + s' \cdot r^2)$ 倍、中心座標から離れていると考えられる。ここで、 r をメモリ上の大きさで表すと

$$(4)$$

☆ ぞれの水平、垂直方向の距離も $(1 + s' \cdot r^2)$ 倍離れているということなので

◆【0017】上記式から明らかなように、メモリの中心

◆50 座標から水平、垂直方向に x 、 y 離れた画素 $P(x, y)$

y)に記憶されるべき画像データは、光学歪みによりそれぞれx, yの $\{1+S(x^2+(ky)^2)\}$ 倍の x', y' 中心座標から離れた画素 $P'(x', y')$ に記憶されていることを示している。よって前述(従来例にて)説明した如く、画像データをメモリから読み出すとき、P点を読み出すべきタイミングに P' 点に記憶されている画像データを読み出せば光学歪みが補正される。

【0018】上述実施例において、撮像素子上の光軸からの距離rをメモリの画素x, yで表すと3平方の定理により、 $r=(x^2+y^2)$ といった平方根の演算が入るが、本実施例では光学歪み特性を式(2)のように $D=s'' \cdot r^2$ と近似したので、平方根の演算と2乗の演算が打ち消し合い演算回路の規模が減る。特に、平方根の演算は回路規模を要するので効果は大きい。

【0019】図5には、本実施例におけるリードコントロール回路12の回路例が示されている。図5において、先ず、電子ズーム処理を行うため、マイコン11からのHアドレスピッチデータ(2倍ズームの場合は0.5)とVアドレスピッチデータ(2倍ズームの場合は0.5)が、それぞれHアドレスピッチ発生回路1202とVアドレスピッチ発生回路1204に供給される。Hスタートアドレス発生回路1201とVスタートアドレス発生回路1203は、処理開始アドレスを発生するための回路で、本例ではそれぞれ“0”をスタートアドレスとして発生し、これらアドレスは、ラッチ回路1205と1207にラッチされる。Hスタートアドレス発生回路1201、Hアドレスピッチ発生回路1202、Vスタートアドレス発生回路1203、Vアドレスピッチ発生回路1204は、モード選択信号によってモードが切り換わる。Hアドレスピッチ発生回路1202とVアドレスピッチ発生回路1204から出力されるアドレスピッチは、ラッチ回路1206と1208にラッチされる。ラッチ回路1205, 1206, 1207及び1208は、垂直(V)同期パルスに应答して動作し、それぞれのラッチ回路から読み出されたデータは、選択回路1209, 加算器1211, 選択回路1212, 加算器1214のそれぞれの一入力端子に供給される。加算器1211と1214の出力は、それぞれ水平(H)同期パルスとV同期パルスに应答してこの入力を切り換え出力する選択回路1209と1212の他入力端子に供給される。即ち、選択回路1209, 1212は、スタート時、ラッチ回路1205, 1207からのデータを出力し、次アドレスからは加算器1211, 1214からのデータを切り換え出力する。選択回路1209と1212の出力は、それぞれラッチ回路1210と1213でラッチされ、ラッチ出力はそれぞれクロックCLOCKとH同期パルスに应答して加算器の他入力として供給されるとともに、ズーム出力信号として出力される。かかる構成は、特開平2-250469に開示されてい

る。

【0020】このような構成により、Hスタートアドレス発生回路1201とVスタートアドレス発生回路1203で設定されたスタートアドレスである原点(0, 0)からズーム倍率に応じて定まるピッチ単位のアドレスがラッチ回路1210と1213から出力される。これらラッチ回路からは水平方向の読み出しタイミングアドレスと垂直方向の読み出しタイミングアドレスとして発生される。画像メモリ5の読み出しタイミングは、テレビジョンの走査と同じで左上から右下に読み出す。座標系を同図(A)のように設定すると、左上が原点(0, 0)、右下が(2x0, 2y0)で、中心が(x0, y0)となる。

【0021】式(7), (8)は画像メモリ5の中心座標を原点と考えているのに対し、ラッチ回路1210と1213から供給される読み出しタイミングアドレスは、同図(A)のように左上が原点となっている。したがって、この供給されたアドレスが、中心座標アドレス(x0, y0)からの距離情報となるように、原点移動させる必要がある。原点移動ブロック回路Aは、かかる原点移動を実行するもので、ラッチ回路1210と1213からのアドレス値からそれぞれ中心座標アドレス値x0, y0をそれぞれ減じる演算回路1215と1216から成る。この原点移動処理の結果、座標系は同図(B)に示すような座標系となる。

【0022】次に、距離演算ブロックBで、式(7)と(8)における距離演算: $x^2+(ky)^2$ を実行する。入力xは乗算器1217で二乗された後、加算器1218に入力され、入力yは乗算器1219で変換係数kと乗算された後、乗算器1220で二乗され、乗算器1217と1220の出力は加算器1218で加算される。

【0023】歪み倍率演算ブロックcは、式(7)と(8)中の $[1+S\{x^2+(ky)^2\}]$ を演算する回路で、乗算器1221により距離演算ブロックBから供給される $\{x^2+(ky)^2\}$ にマイコン11から供給されるズームレンズの焦点距離によって定まる焦点距離係数sを乗じ、加算器1222において、該乗算出力に“1”を加算して出力する。

【0024】式(7)と(8)の x' と y' は、 x', y' 演算ブロックDの乗算器1223と1224により求められる。乗算器1223と1224は、加算器1222の出力に対して、減算器1215と1216から出力されるxとyをそれぞれ乗算する。

【0025】こうして求められた x' と y' は、同図(B)に示すように中心を原点としたときのx y座標のアドレスであり、前述のとおり、画像メモリ5の実際の原点は左上であるので、原点移動ブロックEの加算器1225と1226において、それぞれ x', y' 中心座標アドレス値を加算することにより座標を同図(C)に

示すように元に戻す。

【0026】 以上のような処理を介して、画像メモリ5の画像の歪みに応じた読み出しアドレスが発生され、この読み出しアドレスで画像メモリ5を読み出せば、光学歪みの補正された画像を得ることができる。

【0027】 上述実施例の説明における光学歪み特性は様々な式で近似でき、より高次の項まで近似すればより高い精度で近似することが可能である。尚、上記実施例においては、メモリの読み出し制御により光学歪みを補正したがメモリの書き込み制御によってこれを行ってもよいことは勿論である。以上の実施例では、電子ズーム処理を施した後に、歪み補正を行う例を説明しているが、歪み補正を行ってから電子ズームを行うようにも構成できることは勿論である。

【0028】 前述の様な光学歪みのうち、糸まき型はT e l側操作時に生じ易く、たる型歪みはW i d e側操作時に生じ易い。ここで、たる型歪み発生時にこの歪の補正動作のみを行ったのでは、図6に示された本来の画像領域（現実には撮像される長方形領域）左上部の角部の点Aが、図7の様に上記長方形領域の外側に移動する（逸脱する）ことになる。従って、同図斜線部領域は、光電変換素子によって現実に撮像されているにもかかわらず、画面には表示されないことになる。これに対処すべく本発明では光学歪み補正と同時に電子ズームを加味して行ない画面を縮小させるため、撮像領域全体を所定画面内に表示することが可能である。電子ズーム倍率は、特に小さい値にする必要はなく、少なくとも撮像領域全体が表示できる程度、すなわち図8の例では、0.65倍程度の値に設定すれば良い。

【0029】 そのためのハードウェア構成は、図5の構成と同一であり、Hアドレスピッチ11発生回路1202とVアドレスピッチ発生回路1204に設定するズーム倍率設定用のピッチとして例えば1.5の値が設定されている。このときの動作としては、当該時点でのf値を入力したマイコンは、このf値に基づく歪み補正のための補正量を演算するとともに、これに応じた撮像領域全体を表示するための電子ズーム用のピッチをH、Vとも出力する。

【0030】

*【発明の効果】 以上説明したように本発明による映像処理装置によれば、電子ズーム及び光学歪み補正処理機能を、回路規模の増大を抑制して実現でき、小型化及び低価格化を可能とする。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による映像処理装置の一実施例を示す構成ブロック図である。

【図2】 本発明の実施例動作を説明するためのズームレンズの光学歪み特性の一例を示す図である。

【図3】 本発明の実施例動作を説明するための図である。

【図4】 本発明の実施例動作を説明するための図である。

【図5】 図1に示す実施例における電子ズーム機能と光学歪み補正機能を実現する回路例である。

【図6】 光学系歪みであるたる型歪みを示す図である。

【図7】 図6に示すたる型歪みに対し、この歪みの補正のみを施すと撮像画像の周辺部が画面内領域を逸脱することを説明するための図である。

【図8】 本発明により図7に示すような逸脱が生じないようにすることを説明するための図である。

【図9】 光学系歪みの例を示す図である。

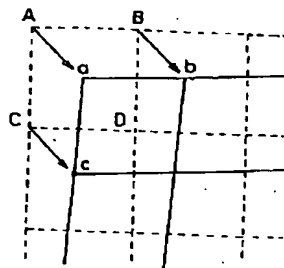
【図10】 光学系歪みの補正を説明するための図である。

【図11】 従来の映像処理装置の構成ブロック図である。

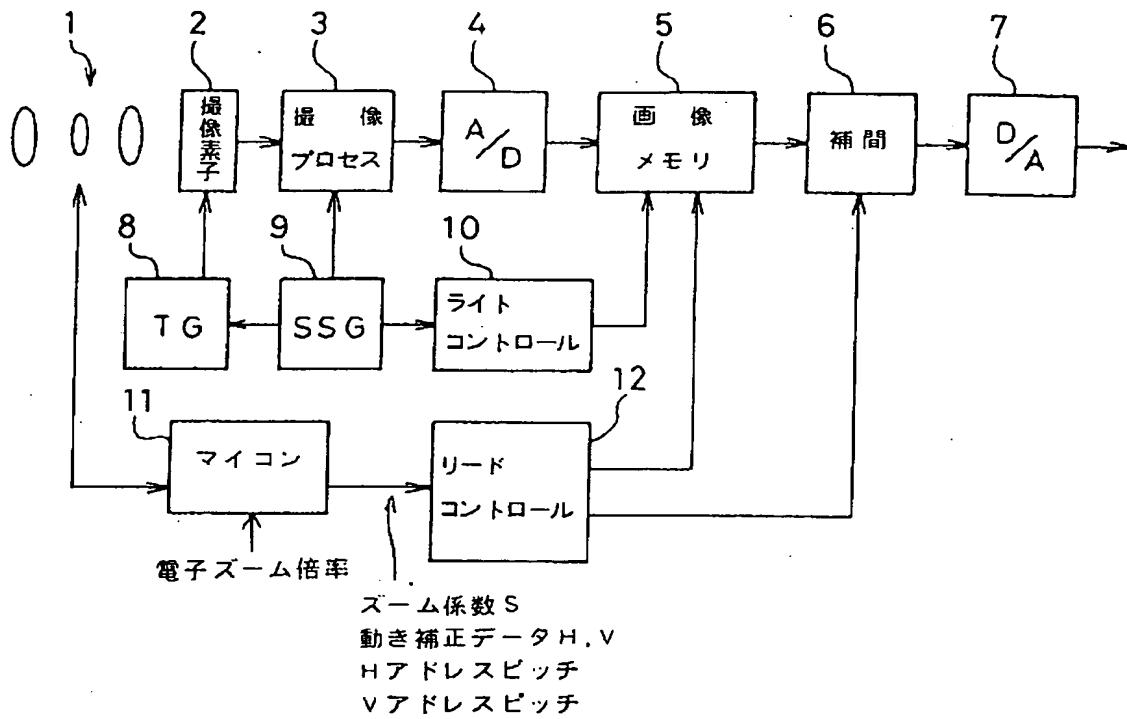
【符号の説明】

1	光学系
2	撮撮素子
3	撮撮プロセス回路
4	A/Dコンバータ
5	画像メモリ
6	補間回路
7	D/Aコンバータ
8	TG回路
9	SSG回路
10	ライトコントロール回路
11	マイコイ
* 12A, 12	リードコントロール回路

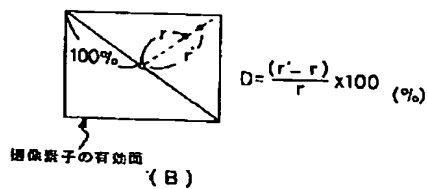
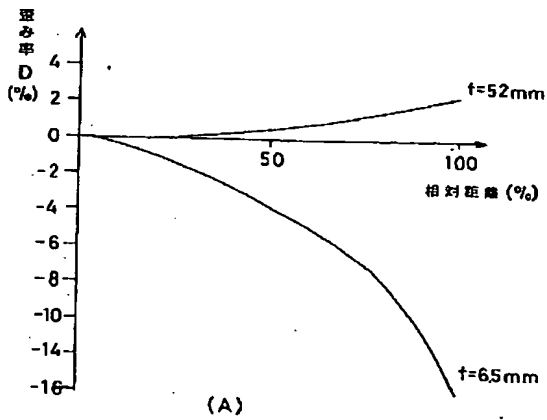
【図10】



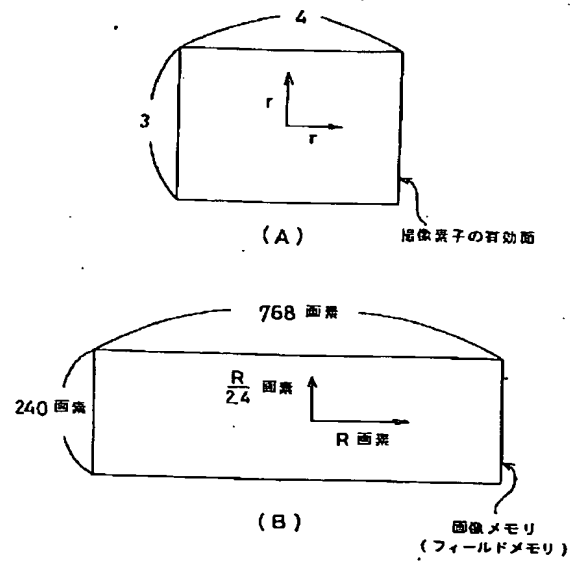
【図1】



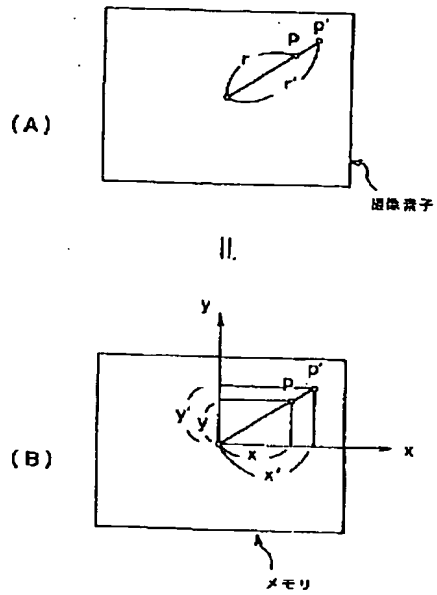
【図2】



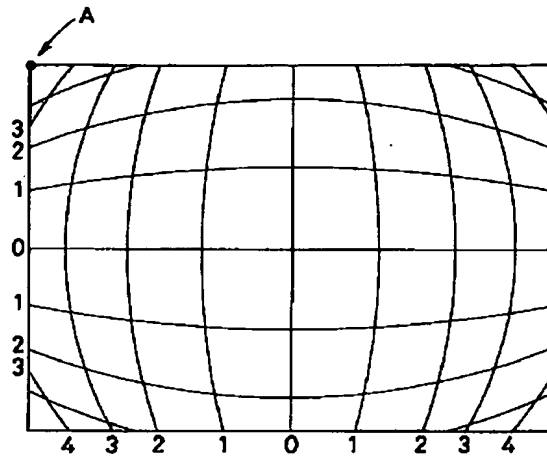
【図3】



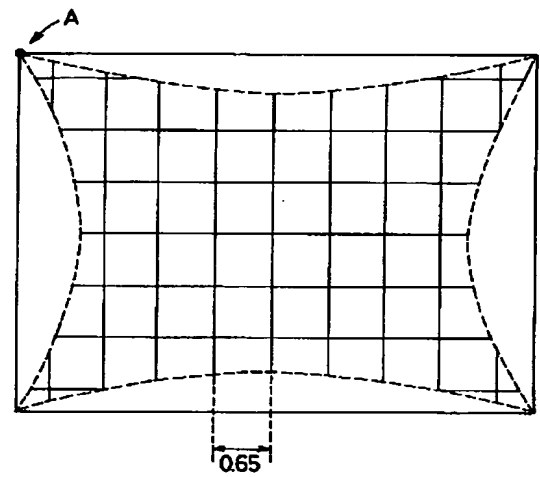
【図4】



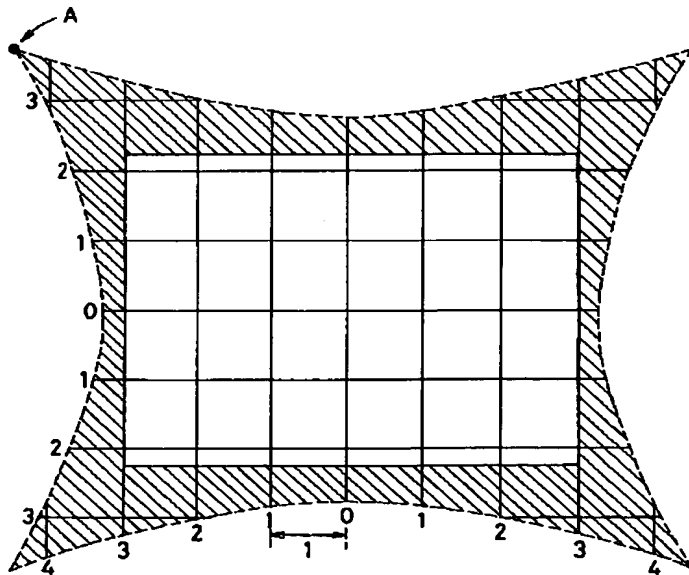
【図6】



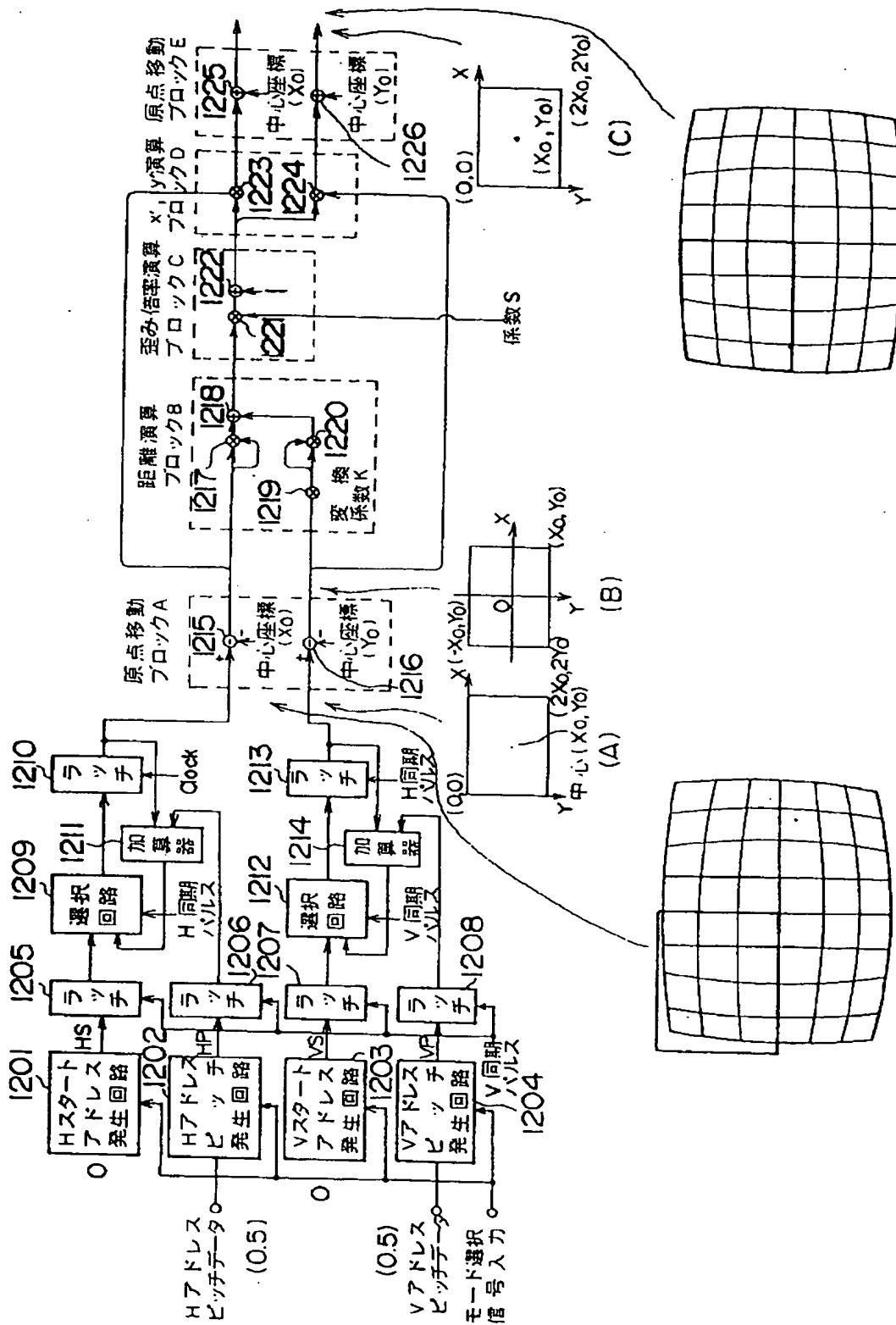
【図8】



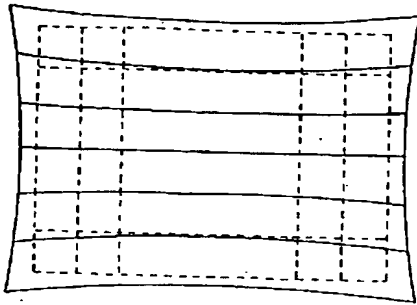
【図7】



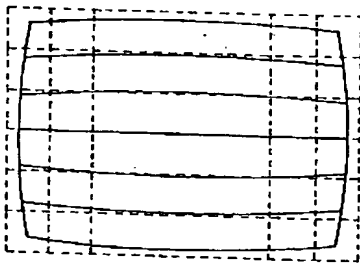
【図 5】



【図9】



(A) 糸まき型歪み



(B) たる型歪み

【図11】

